

水雨情监测站方案

目录

一、 项目概述	4
1.1 系统背景	4
1.2 系统概况	4
1.3 水雨情监测站拓扑图	5
二、 方案简介	5
2.1 系统组成	5
2.1.1 水雨情监测站	5
2.1.1.1 功能特点	6
2.1.1.2 技术参数	8
2.1.1.3 支架	8
2.1.1.4 监测要素汇总说明	9
2.1.1.5 LED显示屏	10
2.1.2 雷达水位计	12
2.1.2.1 技术参数	12
2.1.2.2 工作原理及测量要素	13
2.1.2.3 精准度、稳定性影响因素	14
2.1.3 雷达流量计	15
2.1.3.1 技术参数	16
2.1.3.2 工作原理	17
2.1.4 翻斗式雨量计	19
2.1.4.1 技术参数	20
三、 综合环境监控云平台	21
3.1 概述	21
3.2 功能介绍	21
3.2.1 数据实时监控	21
3.2.2 实时地图显示	22
3.2.3 超限告警	22
3.2.4 视频监控	23
3.2.5 历史数据查询、导出	23

3.2.6 继电器控制	24
3.2.7 系统管理	25
3.2.8 账号分级	25
3.2.9 设备管理	26
3.2.10流量卡预警功能	27
3.2.11大屏可视化	27
3.2.12二次开发	28
3.2.13千人千面	28
3.3手机APP	28
四、 案例展示	30

一、项目概述

1.1 系统背景

河流水库、大坝作为重要的水利基础设施,在水资源配置、防火减灾中发挥至关重要的作用。近年来,水资源对我国经济发展影响急剧增大,水雨情在线监测站的作用也愈发明显。为进一步提高防汛抗洪决策的有效性和可靠性 ,及时对可能或者正在发生的汛情、险情、灾情进行动态监视,随时了解现场情况,以便采取相应的预防和补救措施,更应该加强对水雨情在线监测站的建设。

1.2 系统概况

为响应国家建设“数字水利”的号召，进一步提高防汛抗洪决策的有效性和可靠性，山东仁科自主研发了“水雨情在线监测预警系统”；

“预字当先、预防为主”，“早预警、早发现”，对可能或者正在发生的汛情、险情、灾情进行动态监视、及时预警；

致力于解决典型的水雨情监测不到位、预警传递“最后一公里”受阻等问题，促使防汛救灾工作逐步从“被动抗洪”向“主动防汛”转变。

1.3 水雨情监测站拓扑图

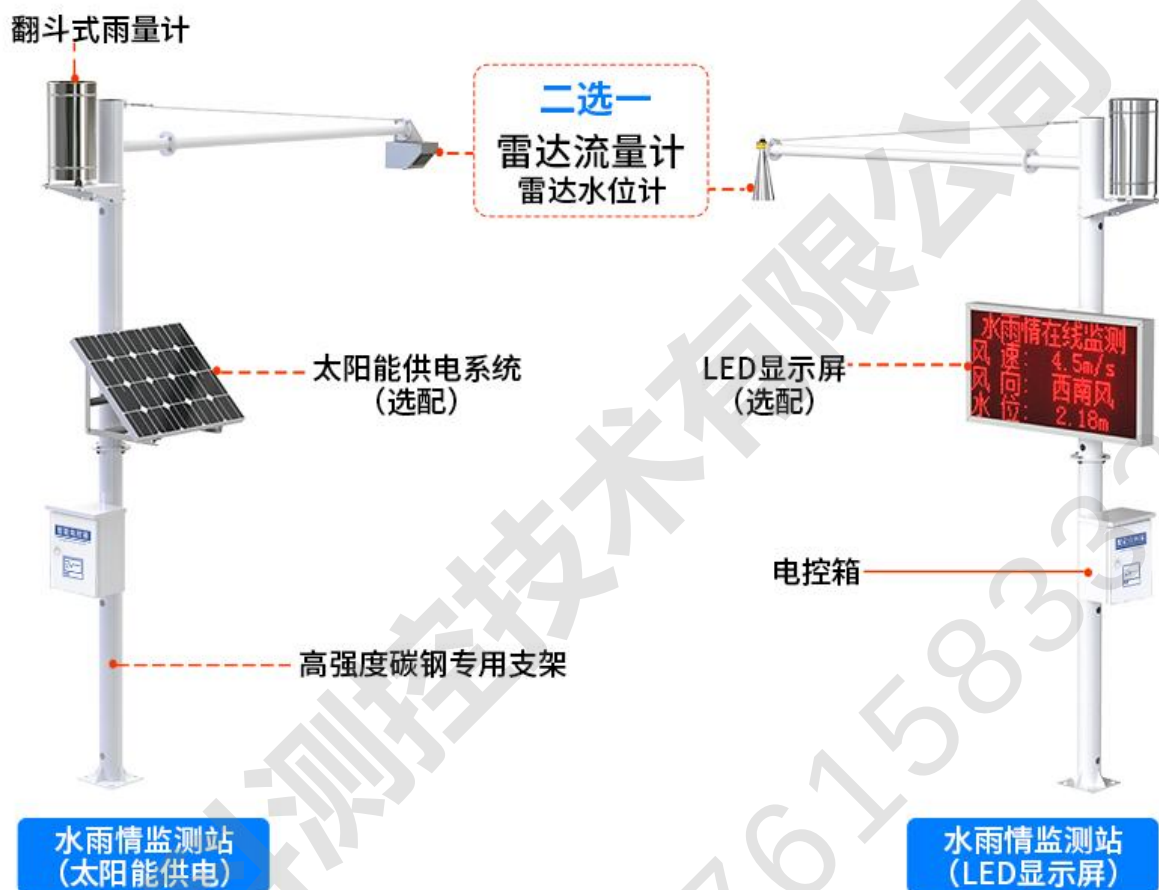


二、 方案简介

2.1 系统组成

2.1.1 水雨情监测站

水雨情监测站由翻斗式雨量计、雷达水位计/流量计、数据采集主机、高强度碳钢专用支架、电控箱、太阳能供电系统、LED显示屏等部件组成。



2.1.1.1 功能特点

■ 1路ModBus-RTU主站接口

水雨情监测站具有1路 ModBus-RTU 主站接口，可连接我司变送器，能够监测水位、总雨量、瞬时雨量、日雨量、当前雨量等多种要素。

■ 外接国标雨量计

水雨情监测站可外接1路翻斗式雨量计。其雨量计防护等级高，筒身不易变形。符合国标要求承雨口径200mm，精度： $\pm 2\%$ ，桶口口缘呈刃口状，刃口角度 44° 。

■ 4G/RJ45通讯接口（二选一）

1 路多功能 GPRS 通信接口，只需插入一张手机卡便可将数据上传至远端监控软件平台，还可选择插网线来通过网口上传。

■ 1 路 ModBus-RTU 从站接口

具有 1 路 ModBus-RTU 从站接口，可外接用户自己的监控主机、PLC、组态屏或组态软件，还可用作外接室外屏（选配）。

■ 继电器输出（选配）

选配2路继电器输出，可做远程手动控制。

■ 1路室外LED单色显示屏

可外接1路室外LED单色显示屏，默认点阵96*48（最大点阵数 1024*256），满足不同场景的观看要求。

■ 支持太阳能板供电

可搭配太阳能电池板和蓄电池，用于野外测量，解决供电问题。

■ 支持市电与太阳能双供电

多种供电方式，保证设备在恶劣的情况下也可以正常不间断工作。

■ 一体化设计

建大仁科水雨情监测站杆体上增加微连孔设计，所有设备一律杆内走线，有效避免紫外线及鸟虫对设备线造成的损坏。杆体底部留有检修口，不仅方便检修，还支持供电接线及土壤类传感器走线，一举多得。

■ 抗震防雷性能好

建大仁科水雨情监测站拥有防雷击、抗干扰等保护措施，采用了降额、电磁兼容、野值剔除等多种技术，增强了监测站对野外环境的抵抗能力，使其更加适应野外各种恶劣的环境。

■ 安装简单

建大仁科水雨情监测站整体立杆采用2节法兰连接。内部每个传感器都有单独的线缆，采用防水对插线连接，只需拔插线缆，即可完成安装。并且每条线缆上均带有标识，当设

备发生故障时，可快速判断故障位置并及时维修。具有走线简单、接线便捷、安装稳定、运输方便等特点。

■ 适配性高

设备唯一 8 位地址，易于管理识别，可搭配我司提供的多种软件平台。

2.1.1.2 技术参数

参数名称	范围或接口	说明
供电	太阳能供电	配套我公司太阳能35W电池板和20Ah蓄电池 (蓄电池续航时间7天左右)
数据上传接口	4G	通过4G方式上传数据
	RJ45网口	通过网口方式上传数据和4G上传方式无法共存
	ModBus-RTU 从站接口	支持外部设备通过ModBus-RTU协议问询气象站中的 数据。
数据采集通信接口	主RS485接口	能够采集485接口的变送器的数据，最长通信距离 $\geq$ 1500m
点阵LED屏显示接口	LED屏显示接口	市电供电情况下可搭配96*48点阵的室外屏
1路继电器输出（选配）	继电器干接点 输出	继电器容量：250VAC/30VDC 5A 可用作远程控制
1路翻斗式雨量计脉冲 信号输入	采集磁开关脉 冲信号进行雨 量计量	默认脉冲当量：0.2mm 可上传瞬时雨量、日雨量、当前雨量及累计雨量值 (默认采用第二路开关量作为雨量计输入)
数据上传间隔	20s~65535s	数据上传间隔20s~65535s可设（默认300s）

2.1.1.3 支架

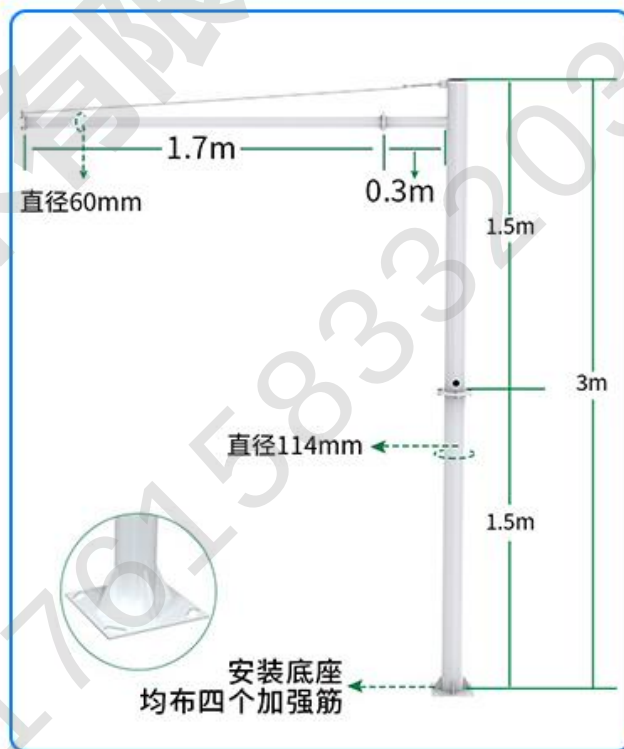
- 支架由立杆、横杆、横杆牵引线组成；
- 立杆： $\phi 114\text{mm}$ 、高度 3m；
- 横杆： $\phi 60\text{mm}$ ，长度默认 2m，可定制中间延长节进行延长；
- 高强度牵引线：安装支架采用了高强度牵引线，设计过程经过严格仿真模拟测试，避

免横杆向下倾斜，保证雷达水位计始终处于水平位置测量；

- 支架微连孔设计，一律杆内走线，有效避免紫外线及鸟虫对设备线缆造成的损坏；
- 杆体底部留有检修口，方便检修；



产品现场实景图



水雨情监测系统支架

2.1.1.4 监测要素汇总说明

水雨情监测站依据项目实际需求，可选择翻斗式雨量计、雷达水位计/流量计实时监测

以下典型水文要素；



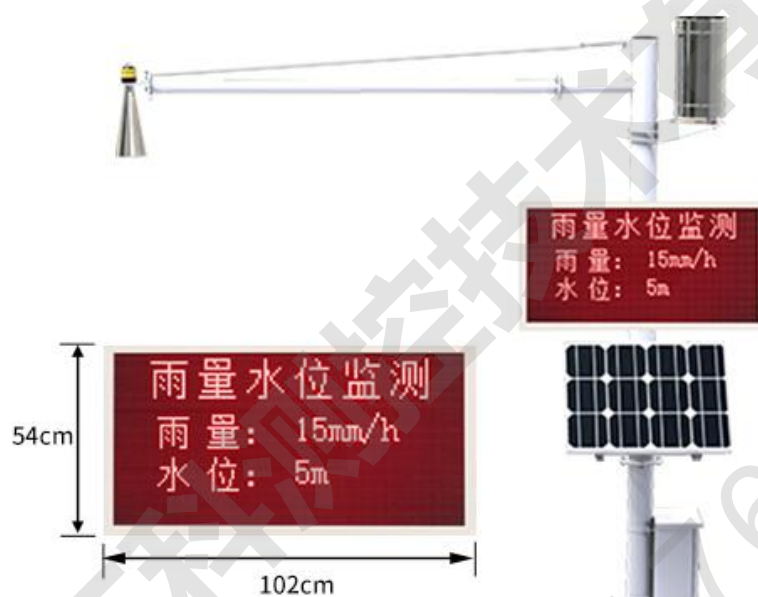
传感器	水文要素			
翻斗式雨量计	瞬时降雨量	当前降雨量	日降雨量	累计降雨量
⚠️ 雷达水位计	当前水位		水位空高	
⚠️ 雷达流量计	当前水位	当前流速	瞬时流量	累计流量
气象监测类传感器 (选配)	水雨情监测站可扩展“风速风向、温湿度、大气压力”等多种气象监测要素，实时在线监测。			
水质监测类传感器 (选配)	水雨情监测站可扩展“水质PH、EC、溶解氧、浊度、氨氮”等多种水质监测要素，实时在线监测。			

⚠️ 注意：雷达水位计、雷达流量计二选一

2.1.1.5 LED显示屏

- “水雨情监测站” LED 显示屏默认为“102cm*54cm”的单色显示屏；

- LED 单元板为 32*16 的单色点阵屏，点阵间距为 P10，LED 屏共计 9 块单元板，点阵数量 96*48；
- 显示接口为 12 接口；
- 支持抱箍安装，配套不同的安装抱箍，可适配 76mm 直径、114mm 直径立杆安装；



2.1.2 雷达水位计

雷达水位计是一种基于雷达技术的仪器，通过向水体表面发送雷达波速，并接收反射回来的雷达波速，测量波速传播的时间差，从而计算出水面的高度。

同时雷达水位计内部程序通过特定的算法来处理回波信号，提高测量的精度和准确度。



2.1.2.1 技术参数

测量范围	0.1mm
通讯方式	RS485
供电范围	10-30VDC
平均功耗	0.2W
防护等级	IP67
工作环境	-40℃+60℃，0%RH~95%RH

测量精度	$\pm 1\text{mm}$	
测距盲区	10cm以内	
发射频率	76GHz~81GHz	
波束角	6°	
测量要素	水位高度	水位液位高度

2.1.2.2 工作原理及测量要素

工作原理

● 雷达水位计是一种基于雷达技术的仪器，通过向液体表面发送雷达波速，并接收反射回来的雷达波速，测量波速传播的时间差，从而计算出液面的高度；

● 同时雷达水位计内部程序通过特定的算法来处理回波信号，提高测量的精度和准确度；

测量要素

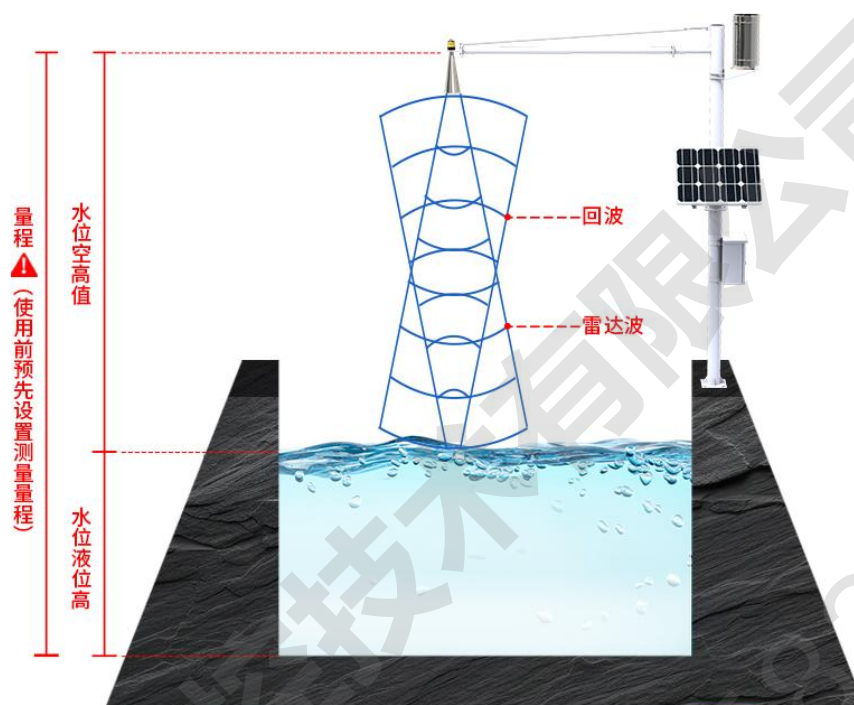
● 水位高空值：

空高是指液位计底部至液位之间的距离

● 水位液位高

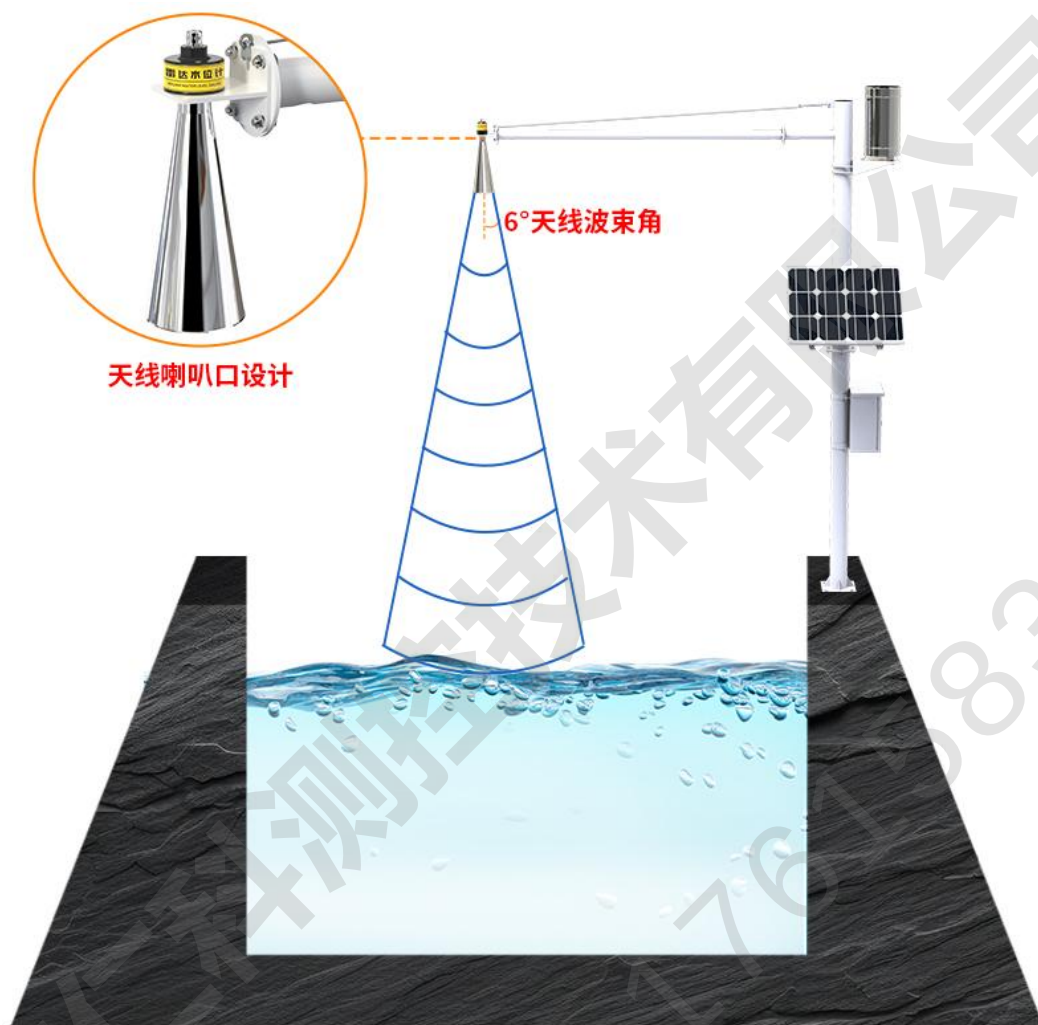
使用前预先设置测量量程（以“液位计底部”至“河床底部”的高度为准）

通过高空值测量，设备通过程序运算可以直接解算出“水位液位高”



2.1.2.3 精准度、稳定性影响因素

工作频率	- 毫米波雷达，76GHz~81GHz高频率调频连续波； - 超声波的频率越高，波长越短，雷达探测波在一定空间距离的传输及反射速度更快； - 一定时间内有更多的测量频次，从而提高水位的测量精度和性能；
工作带宽	- 工作带宽是指信号中所包含的所有频率成分的总宽度； 5GHz工作带宽，带宽越大，雷达测距精度越高
波束角	- 波束角是指以传感器中轴线的延长线为轴线，由此向外，至能量强度减少一半(-3dB)处，这个角度被称为波束角。 - 本雷达水位计采用最窄6°天线波束角，能量更集中，方向性更好，回波强度更高，安装环境中的干扰对仪表的影响更小，进一步提高了测量的精度。



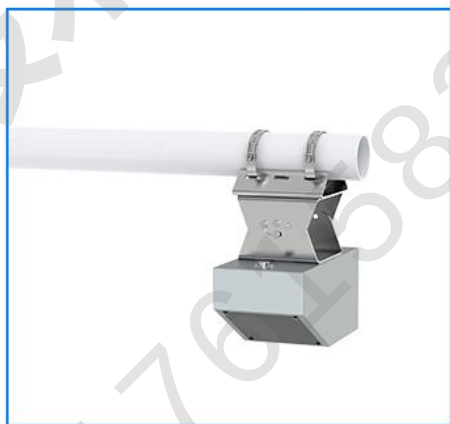
2.1.3 雷达流量计

雷达流量计是一种采用雷达微波探测技术的水位、流速探测仪器，集雷达水位计和雷达流速仪于一身，主要应用于江河、水库闸口、地下水道管网、灌溉渠道等明渠水位流速测量。

该产品可有效地监控水位流速流量变化状态，为监测单位提供准确的水位、流速、流量信息。



仰视图



默认配送安装支架、喉箍

2.1.3.1 技术参数

通讯方式	RS485
供电方式	10-30VDC
工作环境	-40℃~+60℃, 0%RH~95%RH

传感器名称	雷达测距传感器	雷达测速传感器
发射频率	76GHz~81GHz	24.00~24.5GHz
波束角	6°X6°	30°X80°
测量范围	0.1~65m (仅测量水位时最大量程)	0.1~20m/s
典型精度	±1mm	±2%
测量分辨率	1mm	0.01m/s

使用高度	RS-RAD-N01-3系列与水面高度最高为20m，超出20m后无法准确测量流速，但不影响测量水位高度；
------	--

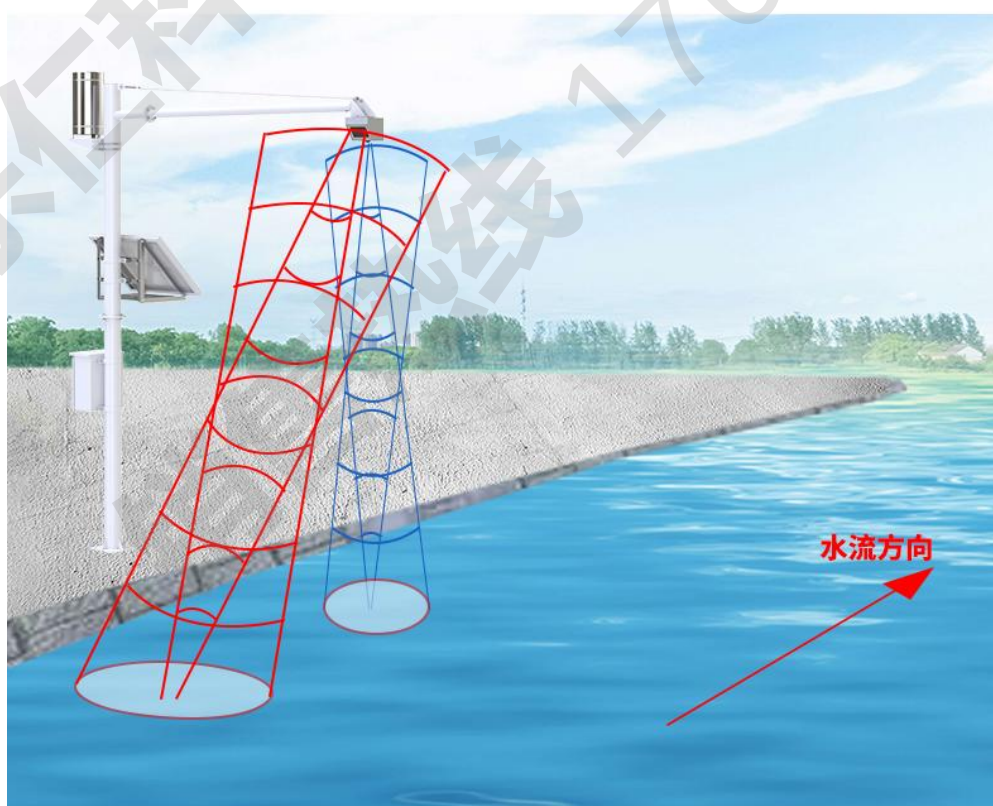
2.1.3.2 工作原理

雷达测距传感器原理说明

● 雷达液位是一种基于雷达技术的仪器，通过向液体表面发送雷达波速，并接收反射回来的雷达波速，测量波速传播的时间差，从而计算出液面的高度；

雷达测速传感器原理说明

● 雷达测速计采用多普勒雷达测速原理，在对水面进行测速时，雷达流速传感器向水面发射微波，并接收反射回来的部分雷达波速，由测量电路处理并测出多普勒频移，从而计算出水体的流速；

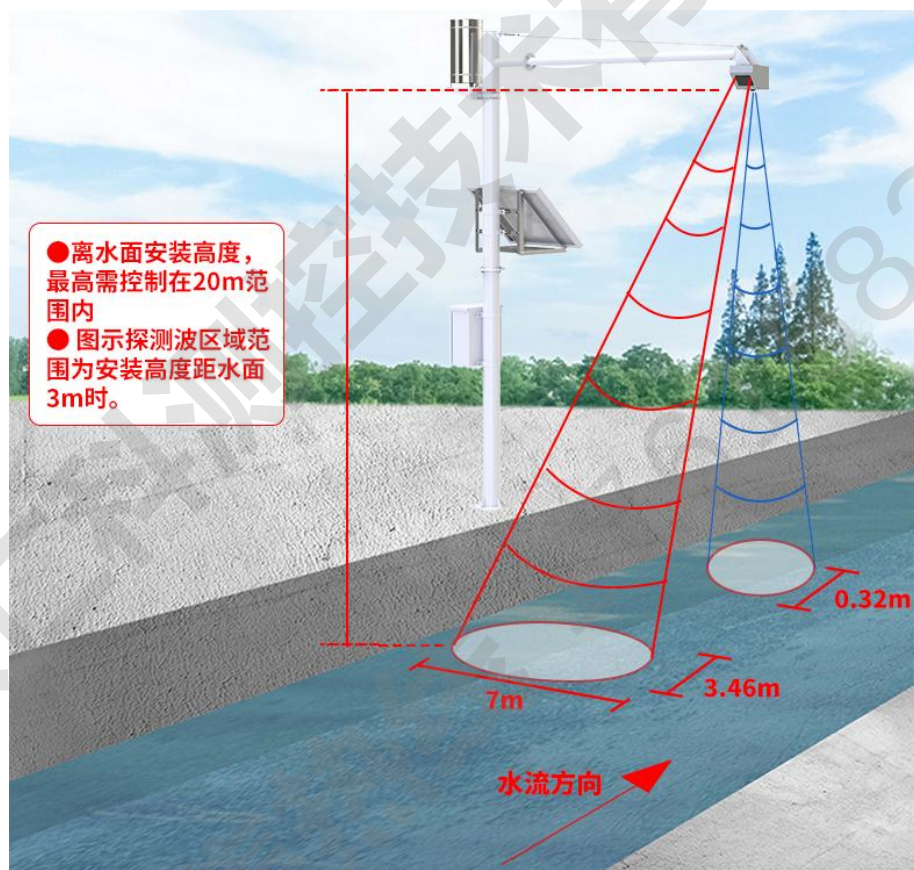


雷达流量计波速范围

● 当雷达流量计距离水面3m时：雷达测距传感器探测区域为直径0.32m的圆形区域。

雷达测速传感器探测区域为椭圆形，椭圆形按照河道水流方向3.46m,河道宽度方向7m。

● 雷达探测波束范围对选址的影响：雷达测速传感器受动态目标影响，如渠段两边随风摆动的树枝，所以选择地点安装时应将测验渠段硬化处理，没有杂草或树木，即便波束照射到渠道两侧也不会对测流造成影响，雷达测距传感器应避免波束照射到渠道岸边，影响测量水位高度。

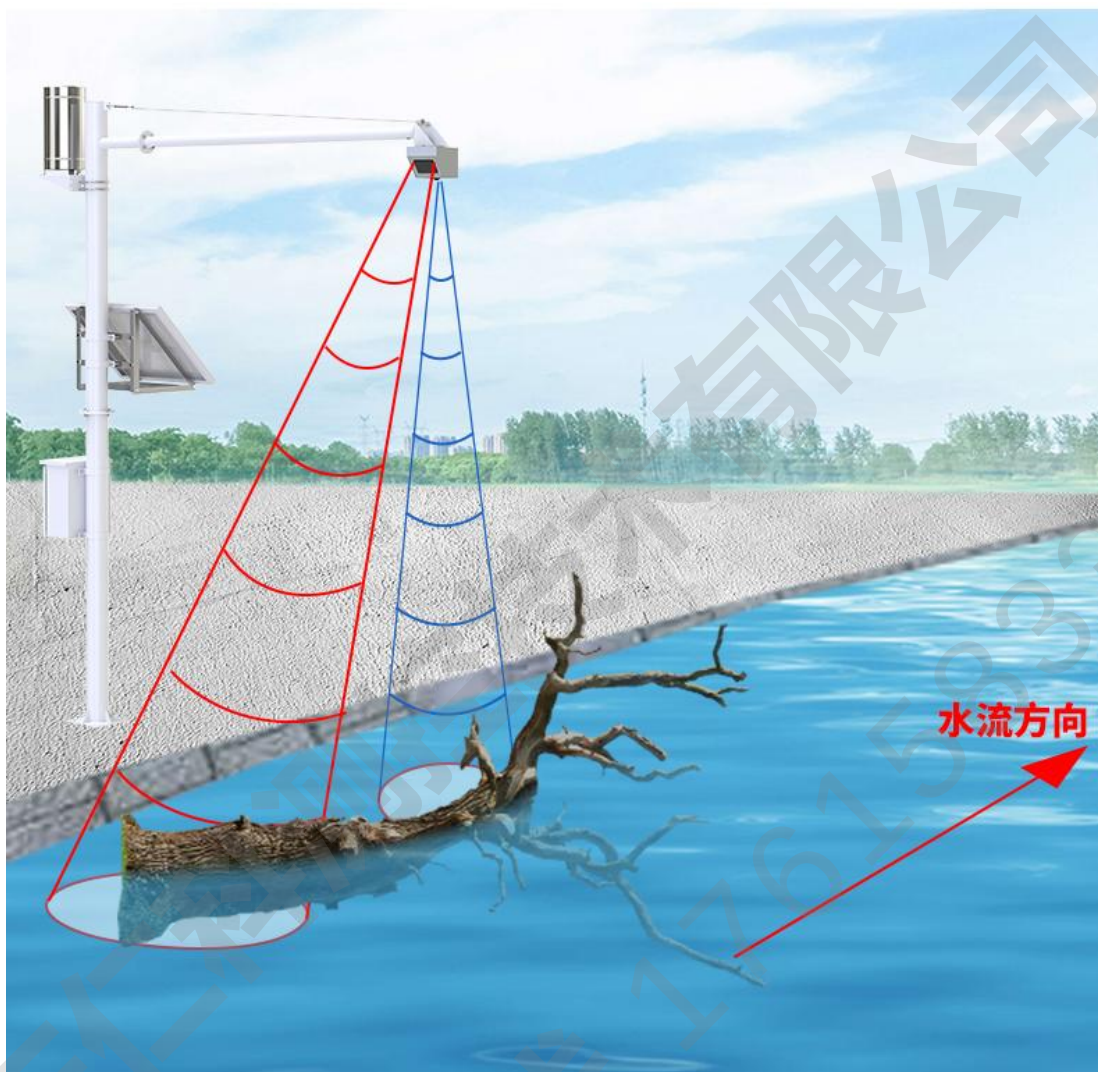


雷达流量计环境干扰屏蔽方式

● 水位跳变阈值和流速跳变阈值主要用于屏蔽环境干扰(如漂浮物等)引起的数据跳变，当数值超过阈值则进行相应滤波处理；

● 水位跳变阈值单位为mm,默认值50，一般无需设置；

● 流速跳变阈值单位为cm/s，默认值30，一般无需设置；



2.1.4 翻斗式雨量计



2.1.4.1 技术参数

符合国标	GB/T21978.2-2014 《降水量观测要求》要求
通讯方式	脉冲型、RS485输出、4-20mA、0-2V、0-10V输出可选
分辨率	0.2mm、0.5mm可选
雨强范围	0mm~4mm/min（运行通过最大雨量8mm/min）
工作环境	0~55℃，≤95%（40℃）
承雨口直径	200mm
高度统计	总高度360mm，可升级总高430mm，510mm两种规格，且高度支持按需定制
测量误差	≤+3%（室内人工降水测试可达到国家准确度2级标准，实际请以仪器自身排水量为准）
刃口锐角	40°~45°
存储环境	-40~125℃，≤80%（无凝结）
感应元件	· 默认单路干簧管磁簧开关； · 可选配双路干簧管磁簧开关，双干簧管结构默认串联，当两个干簧管全部闭合之后，才会有脉冲信号输出。当一侧干簧管出现异常之后，可通过改线方式，改制成单干簧管感应方式，不影响正常使用

三、综合环境监控云平台

3.1 概述

环境监控云平台是我司旨在为用户提供便捷的服务而专门开发的网页登录平台。云平台部署于公网服务器，可方便的接入我司所有网络型设备。客户无需再自行架设服务器，省去了服务器的维护费用，无需具备公网 IP 或者域名解析服务。设备到现场后用户无需再进行复杂的网络设置，便可连接到云平台，极大的节省了现场施工的时间。

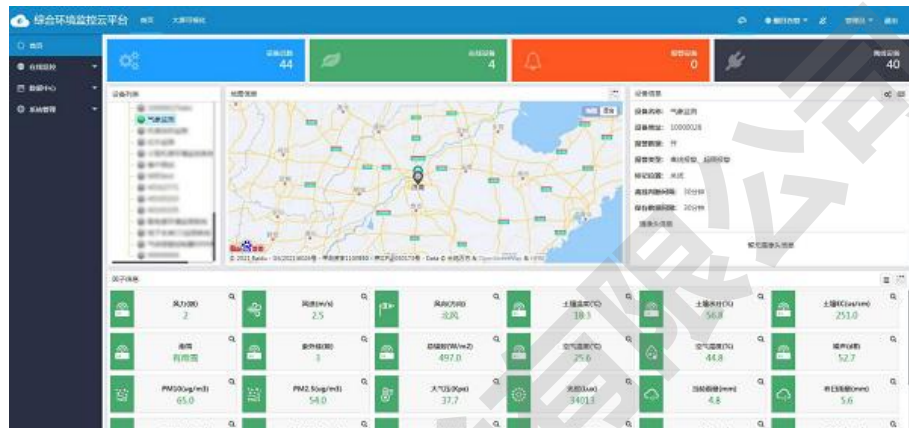
公司云平台免费，界面完全中性，支持多级权限访问、支持客户增添子账号。客户可凭账号随时随地登录，方便的查看自己的设备状态、查询数据记录、下载打印数据等，还可以根据需要选择短信报警、邮件报警等服务，平台稳定可靠，已接入设备数量超过万台。



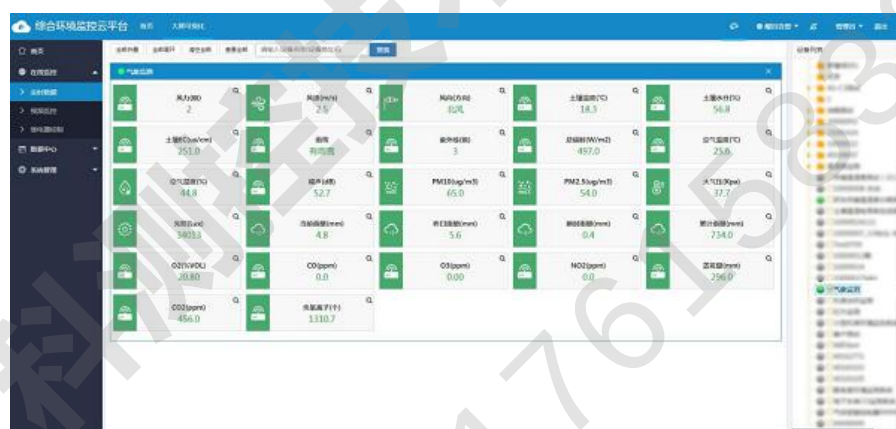
3.2 功能介绍

3.2.1 数据实时监控

平台支持实时查看所气体检测数据。数据可以通过图形化界面、列表等方式反映，图形化界面的优势在于让用户直观看到数据和传感器相对位置，列表则更利于用户对数据进行对比。



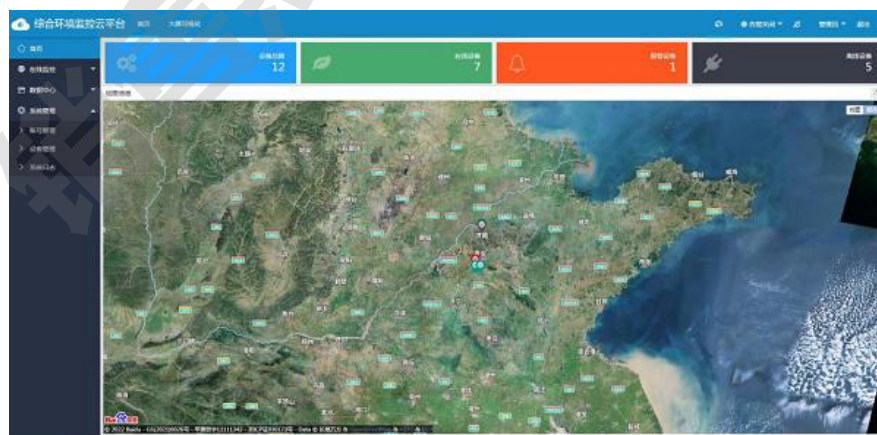
【首页数据展示】



【列表展示】

3.2.2 实时地图显示

系统以物联网技术和 GIS 技术为支撑，使用户更加直观的观测所有测点分布位置及状态。

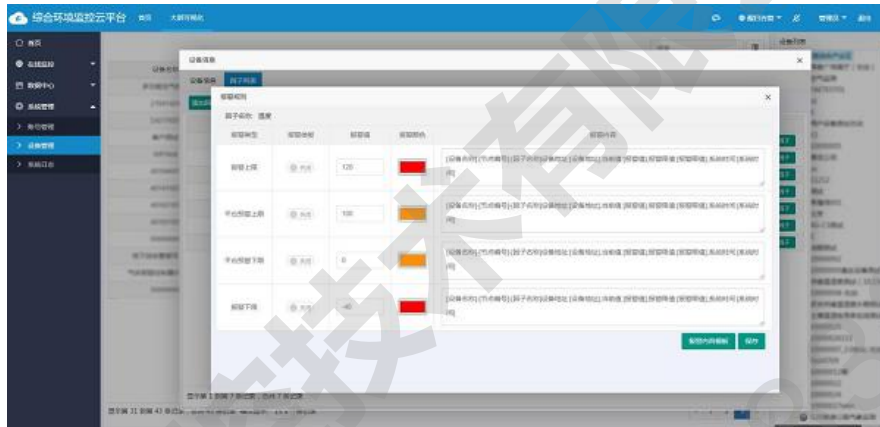


3.2.3 超限告警

当任一要素超过预置报警值、设备处于离线状态时，系统能提供平台界面告警、短信告警、电

话告警、邮件告警等报警方式，并进行事件记录，供调用和分析。

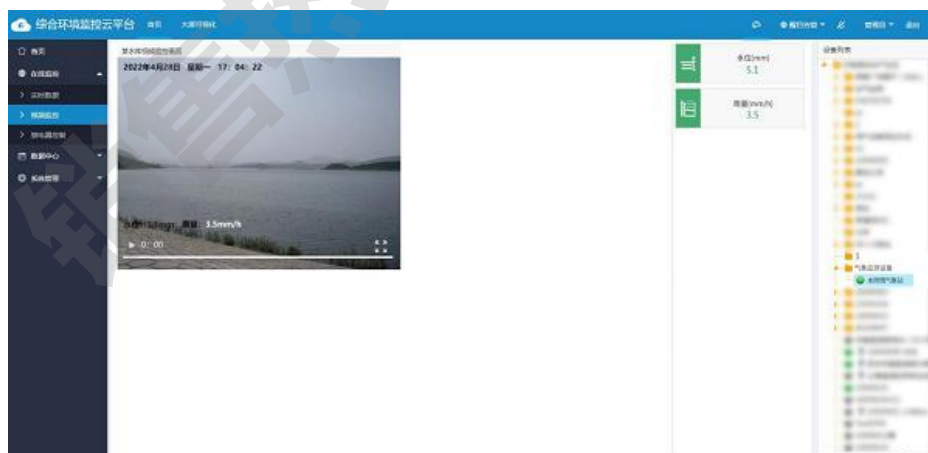
支持所有监测因子报警上限、下限，预警上限、下限设置，支持因子数据异常字体变色，因子告警数据颜色用户可自定义。



针对短信、振铃、微信、邮件告警方式有专门的告警联系人管理列表，便于当报警联系人变动时快速查询、添加、删除。

3.2.4 视频监控

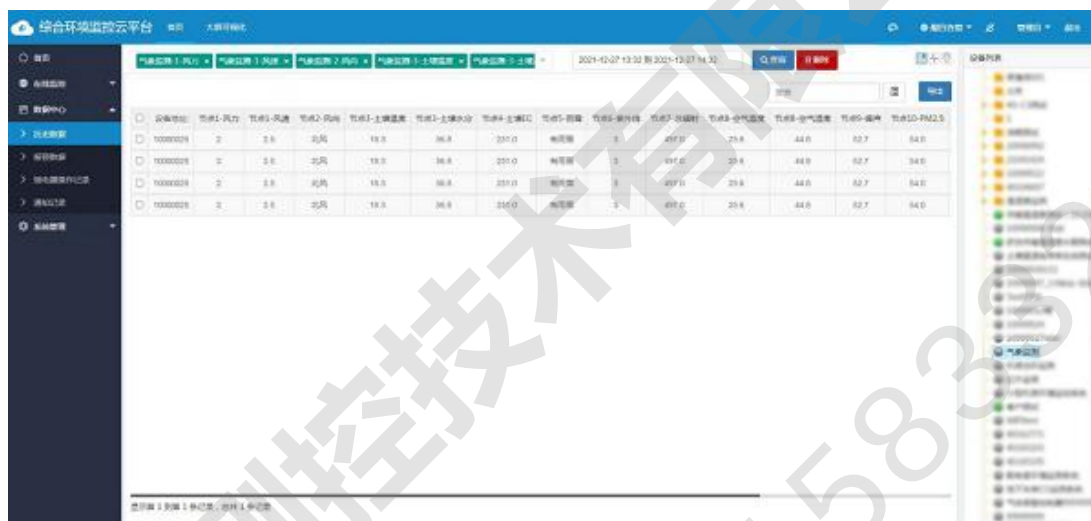
全面性的监管，实现水雨情监测站周边环境画面联网呈现，支持在现场安装摄像头及传感器，传感器监测到的数据通过视频字符叠加器可叠加在监控画面上，其界面显示全部信息，避免反复切换，实现远程监控。



3.2.5 历史数据查询、导出

可通过系统查询每个监测点的设备信息，对设备监测数据、历史数据进行查询。并生成数据曲

线图，具有单个或多个因子数据存储/查询/导出数据功能，支持 PDF、excel 等多种数据格式导出，导出内容标题、使用单位名称用户可自定义，同时可导出数据查询的时间段、查询数据账号、保存数据间隔、离线判断间隔等重要信息。



设备编号	设备名称	设备位置	设备类型	设备品牌	设备型号	设备状态	设备地址	设备描述	设备备注
100000001	设备1	设备1-1	设备1-1-1	设备1-1-1-1	设备1-1-1-1-1	设备1-1-1-1-1-1	设备1-1-1-1-1-1-1	设备1-1-1-1-1-1-1-1	设备1-1-1-1-1-1-1-1-1
100000002	设备2	设备2-1	设备2-1-1	设备2-1-1-1	设备2-1-1-1-1	设备2-1-1-1-1-1	设备2-1-1-1-1-1-1	设备2-1-1-1-1-1-1-1	设备2-1-1-1-1-1-1-1-1
100000003	设备3	设备3-1	设备3-1-1	设备3-1-1-1	设备3-1-1-1-1	设备3-1-1-1-1-1	设备3-1-1-1-1-1-1	设备3-1-1-1-1-1-1-1	设备3-1-1-1-1-1-1-1-1

【历史数据列表查看】



【历史数据曲线查看】

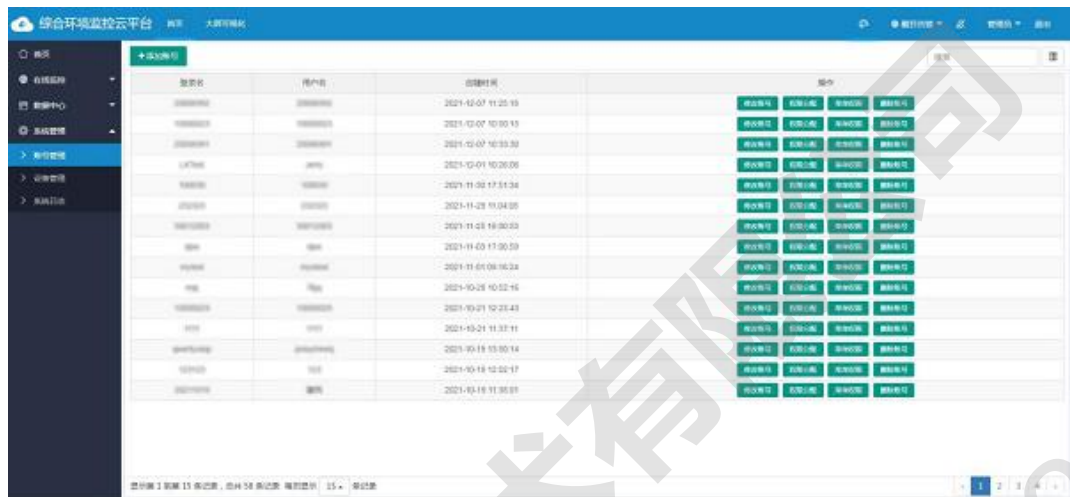
3.2.6 继电器控制

支持电脑端、APP 端远程手动控制现场设备继电器，且继电器名称可自定义编辑，相应继电器控制功能是否启用客户可自行编辑。

[illegible]

3.2.8 账号分级

第 25 页 共 31 页



【账号管理】

3.2.9 设备管理

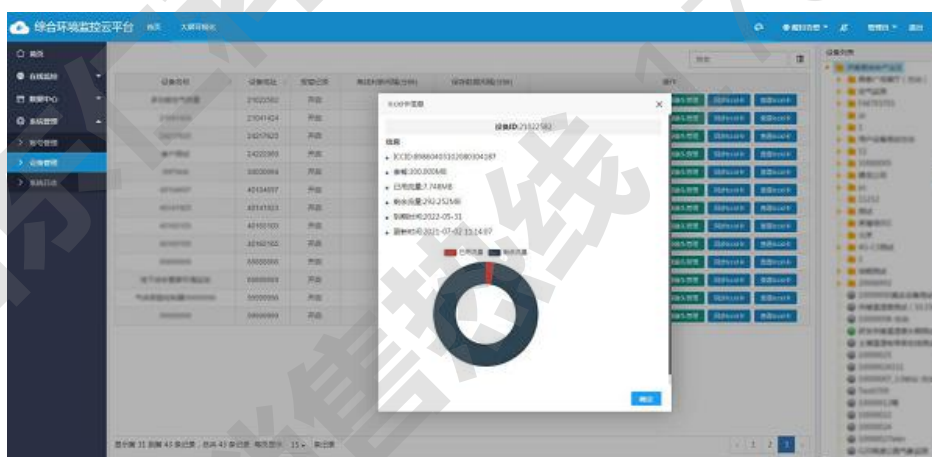
可对设备进行节点、报警、储存进行设置。

名称	解释
设备名称	填写设备名称，默认名称为设备地址
设备地址	显示设备地址，不可更改
设备经纬度	写入设备经纬度，可在地图中查看设备显示位置。（注意：如果以设备自带经纬度信息为准，此处可不填写）
告警记录	开启告警记录，当设备报警时，数据库中会记录告警信息，关闭告警记录，则无法查询告警记录。
离线短信	开启离线短信，当设备离线时会发送告警短信至绑定手机号
离线邮件	开启离线邮件，当设备离线时会发送告警邮件至绑定邮箱。
离线判断间隔	设置设备离线时间，当设备在设置时间内重新上线，平台默认此设备未离线。
短信告警间隔	当设备在平台告警后，告警信息按照设置时间间隔发送告警短信，时间最低设置 5 分钟。

邮件告警 间隔	当设备在平台告警后，告警信息按照设置时间间隔发送告警邮件。
保存数据 间隔	设置时间间隔保存设备数据。
短信最多 发送次数	防止设备超限时间过长，一直发送告警短信，可设置最多发送短信次数。
节点列表	设备节点设置，详情见节点信息设置。

3.2.10流量卡预警功能

实时获取现场 4G 型物联网设备的卡号，自动分析卡号剩余流量，自动分析，到期时间预警提醒，让项目管理人员及时充值，防止流量卡到期运营商销号造成项目停滞。



3.2.11大屏可视化

可投屏显示，自动刷新，集中滚动显示各监测点的环境监测数据，实时展现水位、降雨量等要素的动态曲线，数据清晰、直观，便于管理人员进行系统查看。



3.2.12 二次开发

山东仁科提供的云平台完全免费，界面完全中性，并支持用户二次开发。

3.2.13 千人千面

针对小规模应用的用户，云平台提供可配置的“千人千面”界面与私有域名解析的服务，客户只需要投入几十元购买一个域名，备案成功后就能拥有自己的私有登录链接，且登录界面平台名称可根据用户要求更改。

3.3手机APP

为方便移动端用户监测数据，推出“云控通”手机APP，方便用户24小时实时监测。可以通过账号密码登录云平台，一键控制上万个设备。支持视频查看，设备故障/异常报警，支持离线告警功能，支持实时数据查看，历史数据曲线查看，还可连接蓝牙打印机进行数据打印。



四、案例展示



五、山东仁科测控技术有限公司



- 笃信敏行
- 服务客户
- 协助投标答疑
- 现场技术支持
- 千人研发团队
- 设备自研自产OEM加工定制
- OEM加工定制
- 提供托底服务



网 址： www.chhjtc.com

地 址： 山东省济南市高新区舜泰
广场 8 号楼东座 10 楼 整层